

CLIPPEDIMAGE= JP405231443A

PAT-NO: JP405231443A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05231443 A

TITLE: WET TYPE MULTIPLE DISK CLUTCH

PUBN-DATE: September 7, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

UENO, KENJI

FUWA, YOSHIO

TAKAHASHI, NOBUAKI

MITA, SHUZO

NAGASAWA, YUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOYOTA MOTOR CORP

TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP04070452

APPL-DATE: February 20, 1992

INT-CL (IPC): F16D025/0638;F16D013/62

US-CL-CURRENT: 192/70.14

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve durability by fitting frictional material to first friction plates, and setting the assembling time surface roughness of the faces, brought into contact with the frictional material, of second friction plates out of at least three second friction plates to be larger than that of the second friction plate positioned at the center part.

CONSTITUTION: Separator plates 2 are formed of metal plates subjected to surface hardening such as shot peening and surface

roughness treatment, and the assembling time surface roughness of the faces opposed to friction plates 3 on both axial end part sides is set to the larger value than that of the one positioned at the center part. The friction plates 3 are formed by attaching frictional material to both outer peripheral faces of metal plates. With the relative rotation of the plates 2, 3, the friction face positioned at the center part wears easily, but those on both end part sides do not wear easily. The wear generated at the friction faces of the plates 2, 3 thereby progresses evenly on the whole, and the coefficient of friction between both plates 2, 3 is stabilized into the specified value to improve durability.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-231443

(43)公開日 平成5年(1993)9月7日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F16D 25/0638				
13/62	A 9031-3J		F16D 25/063	K
	8814-3J			

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-70452

(22)出願日 平成4年(1992)2月20日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地
の1

(72)発明者 植野 賢治

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 湿式多板クラッチ

(57)【要約】

【目的】 摩擦係数の経時変化の防止および耐久性の向上を図る。

【構成】 フリクションプレートに摩擦材が取付けられるとともにセパレータプレートが少なくとも3枚設けられ、これらのセパレータプレート2の前記摩擦材に接触する面のうち、プレートの配列方向における両端部側での面の組付時の表面粗さが、中央部での面の表面粗さより大きく設定されている。したがってこれらのプレートのなじみが早期に進行して摩擦係数が安定し、また中央部での過剰な摩耗が防止されて耐久性が向上する。

	両端部のセパレータプレート 摺動面 a, f	中央部のセパレータプレート 摺動面 b, c, d, e
実施例1	ショットピーニング仕上げ 2.3 μm R _a	ポリッシュ仕上げ 0.3 μm R _a
実施例2	ショットピーニング仕上げ 5.0 μm R _a	ポリッシュ仕上げ 1.2 μm R _a
比較例1	ショットピーニング仕上げ 2.3 μm R _a	同 左
比較例2	ポリッシュ仕上げ 0.3 μm R _a	同 左
比較例3	研磨仕上げ 1.6 μm R _a	同 左

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1摩擦板と第2摩擦板とを、接離可能に対向させかつ交互に配置し、これらの摩擦板を摩擦接触させることによりトルクの伝達を行う湿式多板クラッチにおいて、

第1摩擦板に摩擦材が取付けられるとともに第2摩擦板が少なくとも3枚設けられ、これらの第2摩擦板のうち、摩擦板の配列方向における両端部側に位置する第2摩擦板の前記摩擦材に接触する面の組付時の表面粗さが、中央部に位置する第2摩擦板の前記摩擦材に接触する面の表面粗さより大きく設定されていることを特徴とする湿式多板クラッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は車両用の自動変速機などで用いられる湿式多板クラッチに関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように湿式多板クラッチは、2種類の摩擦板を、潤滑油などのフルードを介して接触させることにより、摩擦面の保護やそれに伴う摩擦係数の安定化を図りつつトルクの伝達を行うものである。したがってこの種のクラッチでは、摩擦面にフルードを保持する必要があるため、一方の摩擦板に貼り付ける摩擦材を紙質のものによって形成し、あるいは紙質基材に合成樹脂を含浸させて固化したものなどを使用しており、また実開昭62-117336号公報には、摩擦板を多孔質焼結材料で形成することが記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した湿式多板クラッチの2種類の摩擦板（以下、仮に、摩擦材を貼付してある摩擦板をフリクションプレート、これに接触させられる摩擦板をセパレータプレートと記す）の表面状態は、相互に滑り接触するために経時的に変化する。具体的には、一般的な傾向として、相互に滑り接触をくり返すことによって表面粗さが低下し、それに伴って実質的な摩擦係数が増大する。そのため、車両用の自動変速機においては、クラッチの滑りを防ぐために、クラッチの係合油圧を摩擦係数の小さい状態に合せて設定するから、経時変化によって摩擦係数が大きくなってしまふと、クラッチを係合させる際にそのトルク容量が急激に大きくなってしまい、あるいはクラッチを解放する際のトルク容量の低下が遅くなってしまい、その結果、変速ショックが増大する不都合を招来する。

【0004】このような不都合を解消するために、フリクションプレートとセパレータプレートとを、実機に組付けるに先立って相互に滑り接触させる所謂ならしを行うことが考えられる。しかしながら事前のならし工程では、必ずしも実機と同じ状況とはならないので、実機への組付け後においても摩擦係数の経時変化が生じてしまふ。またならし工程を設けるとすれば、クラッチを製造

する工程が増大し、コストアップの要因になってしまふ。

【0005】また一方、摩擦面の変化を促進して摩擦係数を早期に安定化するために、セパレータプレートの表面粗さを予め大きくしておくことが考えられる。しかしながら複数のフリクションプレートやセパレータプレートを使用した湿式多板クラッチでは、それらを軸線方向に押圧して係合させた場合の軸線方向での荷重や熱履歴などのならし条件が、軸線方向の各部で異なっているから、適切なならしを行うことが困難である。具体的には、軸線方向での中央部分の摩擦面において摩耗が進行してしまい、ならし状態を越えて摩擦面の損傷が生じてしまふおそれが多分にある。

【0006】この発明は上記の事情を背景としてなされたもので、実機でのならしを迅速かつ的確に行って摩擦係数を早期に安定させることのできる湿式多板クラッチを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するために、第1摩擦板と第2摩擦板とを、接離可能に対向させかつ交互に配置し、これらの摩擦板を摩擦接触させることによりトルクの伝達を行う湿式多板クラッチにおいて、第1摩擦板に摩擦材が取付けられるとともに第2摩擦板が少なくとも3枚設けられ、これらの第2摩擦板のうち、摩擦板の配列方向における両端部側に位置する第2摩擦板の前記摩擦材に接触する面の組付時の表面粗さが、中央部に位置する第2摩擦板の前記摩擦材に接触する面の表面粗さより大きく設定されていることを特徴とするものである。

【0008】

【作用】この発明の湿式多板クラッチでは、第1摩擦板に摩擦材が取付けられており、少なくとも3枚の第2摩擦板が、その第1摩擦板に対向して交互に配置されている。この第2摩擦板の前記摩擦材に接触する面の、組付時における表面粗さは、摩擦板の配列方向での両端部側に位置する第2摩擦板の面で大きい値に設定されている。したがって各摩擦板を相対回転させつつ、その配列方向において挟み付けるように押圧して接触させると、各摩擦板の間の相対的な滑りによって摩耗が生じる。その摩耗の度合は、軸線方向の荷重や熱履歴などの所謂ならし条件と第2摩擦板の表面粗さによって影響を受けるが、第2摩擦板の表面粗さが小さい中央部で、ならしが進行し易い条件になっており、また反対に第2摩擦板の表面粗さが大きい両端部で、ならしが進行し難い条件になっているので、全体としてみればほぼ均等に摩耗が生じてならしが行われる。そしてこれは、第2摩擦板の表面粗さを大きくした状態で行われるから、摩擦係数が早期に増大して安定する。

【0009】

【実施例】つぎにこの発明の実施例を図面を参照して説

明すると、図1はこの発明に係る湿式多板クラッチの一例を模式的に示す断面図であり、また図2はその摩擦板の正面図であって、クラッチドラム1の内周面に複数枚（図1では4枚）のセパレータプレート2がスプライン嵌合されており、これらのセパレータプレート2によって挟むようにして、すなわちセパレータプレート2と交互にフリクションプレート3が配置され、これらのフリクションプレート3は、クラッチハブ4の外周部にスプライン嵌合している。これらセパレータプレート2とフリクションプレート3との配列方向（すなわちクラッチの軸線方向）の一端側にサーボピストン5が配置されるとともに、これとは反対側の端部のセパレータプレート2は、クラッチドラム1の内周面に取付けたスナッピング6によって抜け止めされている。すなわちサーボピストン5が前進することによってセパレータプレート2とフリクションプレート3とが互いに摩擦接触してトルクを伝達するようになっている。

【0010】前記セパレータプレート2は、ショットピーニング処理などの表面硬化および表面粗さの処理を行った金属板からなるものであって、その各セパレータプレート2のフリクションプレート3に対向する面の組付時の表面粗さは均一ではなく、軸線方向での両端部側（図1の左右両側）でのセパレータプレート2の表面粗さが、中央部に位置するセパレータプレート2における表面粗さより大きい値に設定されている。これに対してフリクションプレート3は、従来一般の湿式多板クラッチにおけるものと同様に、金属板の外周部の両面に摩擦材を貼付して構成されている。

【0011】前述したサーボピストン5を前進させると、各プレート2、3が互いに押圧し合って摩擦接触し、これらのプレート2、3が相対的に回転していれば、過渡的に摩擦による摩耗が生じる。その際の軸線方向荷重や熱履歴などの摩耗条件は、軸線方向での中央部に位置する摩擦面において摩耗の生じ易い条件となり、かつ軸線方向の両端部側で摩耗の生じにくい条件となる。これに対して摩耗を促進するセパレータプレート2の表面粗さは、前記摩耗条件の厳しい中央部分で小さく、かつ摩耗条件の緩い両端部側で大きくなっている。その結果、セパレータプレート2とフリクションプレート3との摩擦面で生じる摩耗は、全体的にほぼ均等に進行する。また上記のクラッチにおける初期の摩耗は、セパレータプレート2の表面粗さを大きくすることによって生じさせるから、早期に所定程度の摩耗量に到達し、セパレータプレート2とフリクションプレート3との間の摩擦係数が所定値に安定する。

【0012】つぎにこの発明のより具体的な例を比較例と共に示す。

【0013】（実施例1）図1に示すように組付けられるセパレータプレート2を以下の条件で作製した。外径φ150mm、内径φ110mm、厚さ2mmの冷間圧延炭素

鋼（JIS規格：S35CM）のセパレータプレートとした。その製造時点での表面粗さは $1.6\mu\text{m Rz}$ 、表面硬度はHv 240であった。これら4枚のセパレータプレートは図3に示すように配置され、そのうちの両端部に配置されるセパレータプレートの摺動面（摩擦面）a、fについてショットピーニング処理を行い、その表面粗さを $2.3\mu\text{m Rz}$ とした。またその表面硬度はHv 300であった。なお、そのショットピーニング方法としては、エア式を用い、噴射圧力が0.5MPa、投射時間が90秒、ショット粒の粒径が0.350～0.177mm、ショット硬さがHv 500～600の条件であった。また一方、4枚のセパレータプレートのうち中央部に配置されるセパレータプレートの摺動面b、c、d、eについてポリッシュ仕上げ処理を行い、表面粗さを $0.3\mu\text{m Rz}$ とし、またそのときの表面硬度はHv 240であった。なお、そのポリッシュ仕上げには、研磨材としてアルミナを使用した。これら2種類のセパレータプレートの表面性状の測定結果を図4に示す。

【0014】（実施例2）上記の実施例1に対して表面粗さを異ならせた。すなわち両端部側に位置するセパレータプレートの摺動面a、fの表面粗さを $5.0\mu\text{m Rz}$ とし、中央部に位置するセパレータプレートの摺動面b、c、d、eの表面粗さを $1.2\mu\text{m Rz}$ とし、その他の条件は上記実施例1と同様とした。

【0015】（比較例1）全てのセパレータプレートの摺動面a、b、c、d、e、fについてショットピーニング仕上げ処理を行い、それぞれの表面粗さをいずれも $2.3\mu\text{m Rz}$ とした。

【0016】（比較例2）全てのセパレータプレートの摺動面a、b、c、d、e、fについてポリッシュ仕上げ処理を行い、それぞれの表面粗さをいずれも $0.3\mu\text{m Rz}$ とした。

【0017】（比較例3）全てのセパレータプレートの摺動面a、b、c、d、e、fについて研磨仕上げ処理を行い、それぞれの表面粗さをいずれも $1.6\mu\text{m Rz}$ とした。このセパレータプレートは従来一般に使用されているものと同様な仕様のものである。

【0018】以上の各例の表面状態を表にして示せば、図5のとおりである。

【0019】上記の各例のセパレータプレートを使用し、単体摩擦試験を行った。その試験条件は、回転数3600rpm、押付力400kgf、油温120℃で係合回数200回（比較例1のみ2000回）の試験を行った。なお、潤滑油は自動変速機のフルードとして通常使用されているATFD-IIタイプを500cc使用した。この試験では、フリクションプレート3とセパレータプレート2との間の摩擦係数の値とその経時変化、およびフリクションプレート3の摩耗量（板厚変化量）を評価した。

5

【0020】図6に摩擦係数の測定結果を示す。この図6から明らかなように、実施例1については、初期の経時変化は殆んど見られず、また摩擦係数 μ も高い値に安定している。これは両端部側に位置するセパレータプレートの摺動面a, fをショットピーニング仕上げして表面粗さを最適にでき、ならしの遅い両端部が早期にならされたためである。また中央部に位置するセパレータプレートの摺動面b, c, d, eをポリッシュ仕上げして表面粗さを小さくしてあるため、摩擦係数の長期安定性が優れ、係合回数が200回を越えた後においても摩擦係数の変化は殆んどなかった。

【0021】実施例2について、摩擦係数の初期の経時変化は比較的良好に抑制できるが、その後の摩擦係数の安定性が実施例1に比べて若干悪くなった。これは、実施例1と比較して表面粗さが粗いためである。

【0022】比較例1では、係合回数の増加と共に摩擦係数の安定性が非常に悪くなり、また中央部分に配置してあるフリクションプレートが大きく損傷していることが認められた。

【0023】比較例2では、ポリッシュ仕上げのみを行った結果、摩擦係数が小さく、初期のなじみが非常に遅いために経時変化が大きくなった。

【0024】比較例3では、摺動面a, b, c, d, e, fの表面粗さが比較例2より若干大きいために、摩擦係数および経時変化が若干良くなる程度であり、大幅な改善は認められなかった。

【0025】上述した試験を行った際のフリクションプレートの摩耗量の測定結果を図7に示す。この図7から明らかなように実施例1のセパレータプレートを用いた場合には、両端部および中央部のいずれもほぼ平均した摩耗量であり、その程度も問題となるものではなかった。これは、湿式多板クラッチの中でも特に熱履歴や軸線方向荷重に対して厳しい中央部のセパレータプレートには、相手材攻撃性が小さく、フリクションプレートの摩耗を防止する表面粗さの小さいセパレータプレートを使用していることに伴うものである。

【0026】実施例2について、両端部および中央部とも表面粗さが大きいために摩耗量が幾分多くなっており、特に両端部のセパレータプレートでは表面粗さが5.0 $\mu\text{m Rz}$ と大きいため、中央部と同程度の摩耗量になっている。

【0027】比較例1については、中央部に配置されているフリクションプレートの摩耗が非常に多いことが認められ、耐久性が悪化すると判断される。

【0028】比較例2については、セパレータプレートの表面粗さが小さいために、フリクションプレートの摩耗量は両端部および中央部のいずれでも少なくなった。

【0029】比較例3では中央部に位置するフリクションプレートの摩耗が激しいことが認められた。

【0030】つぎにフリクションプレートの摩耗が少な

6

くなる実施例1と比較例2とについて実機による試験を行った。試験方法は、2000ccエンジン用横置き型自動変速機を用い、500サイクルのパターン耐久試験を実施した。測定項目は、出力トルクと油圧とから演算して求めた摩擦係数とその経時変化である。試験結果を図8に示してある。実施例1については、摩擦係数 μ は平均で0.16程度に安定し、経時変化は特に認められなかった。これに対して比較例2のものについては、摩擦係数が平均で0.13程度と低く、比較的大きい初期経時変化が認められた。

【0031】以上の各試験結果から、セパレータプレートのうち両端部側に位置するセパレータプレートの表面粗さを、中央部に配置されたセパレータプレートの表面粗さより大きくし、かつその度合を従来のものに比較して極端に大きくしない程度とすれば、摩擦係数を早期に安定させるとともに、フリクションプレートの摩耗を抑制でき、換言すれば、早期にならしが可能でかつ耐久性に優れた湿式多板クラッチを得ることができる。

【0032】なお、上記の例は、セパレータプレートを4枚使用する例であるが、この発明は更にセパレータプレートを多くしてもよい。一例として5枚のセパレータプレートを使用した例について、両端部のセパレータプレートの摺動面をショットピーニング仕上げによって表面粗さを2.3 $\mu\text{m Rz}$ とし、また中央部に位置するセパレータプレートの摺動面をポリッシュ仕上げによって0.3 $\mu\text{m Rz}$ の表面粗さとし、さらにこれらのセパレータプレート間に位置するセパレータプレートの摺動面は研磨仕上げによってその表面粗さを1.6 $\mu\text{m Rz}$ とし、これを用いて上述した単体試験および実機試験を行ったところ、前記実施例1と同様な良好な結果を得ることができた。

【0033】ところで前述した実施例1と実施例2とを比較することによって知られるように、両端部に配置されるセパレータプレートの表面粗さを大きくするにしても、各セパレータプレートの表面粗さには好ましい範囲がある。これは、摩擦係数が早期に安定するならし性（なじみ性）および摩耗の低減などの点から判断される。具体的には、配列方向（軸線方向）での両端部に配置されるセパレータプレートの摺動面（摩擦面）の表面粗さは、2~4 $\mu\text{m Rz}$ とすることが好ましい。表面粗さが2 $\mu\text{m Rz}$ より小さい場合には、なじみ促進の効果がなく、また反対に4 $\mu\text{m Rz}$ より大きい場合には、セパレータプレートとフリクションプレートとのなじみ（ならし）が促進されるが、セパレータプレートの相手材攻撃性が大きくなってフリクションプレートの摩耗および劣化の増大やそれに伴う耐久性の低下などの不都合を招来する。また中央部に位置するセパレータプレートの摺動面（摩擦面）の表面粗さは0.1~1.0 $\mu\text{m Rz}$ とすることが好ましい。これは、湿式多板クラッチの特性として、中央部分ではなじみ（ならし）が促進され

易いので、なじみ後の摩擦係数の安定化を図るために、表面粗さの範囲を上記の範囲とした。すなわち $0.1\mu\text{m}$ Rz より小さい場合には摩擦係数が低くなり過ぎ、また $1.0\mu\text{m}$ Rz より大きい場合にはフリクションプレートの摩耗が大きくなる不都合が生じる。

【0034】なお、この発明は要するに、上述したセパレータプレートに相当する摩擦板が3枚以上設けられた湿式多板クラッチに適用することができるのであり、また配列方向での両端部に位置するセパレータプレートに相当する摩擦板の摩擦面の表面粗さが中央部に位置するものの摩擦面の表面粗さより大きければよいのであり、それらの間に位置する摩擦板の摩擦面の表面粗さは、連続的に変化させてもよく、あるいは両端部もしくは中央部の摩擦板の表面粗さと同様としてもよい。さらにこの発明では、表面粗さを調整するための手段は、上記の実施例で挙げた手段に限定されない。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の湿式多板クラッチによれば、中央部と両端部とでの軸線方向荷重や熱履歴などが異なることに着目し、両端部に位置する摩擦板の摩擦面の組付時点での表面粗さを、中央部に配置される摩擦板の表面粗さより大きくしてならしを促進するよう構成したので、摩擦係数の経時変化が少なく、かつ摩擦特性が長期安定した湿式多板クラッチを得ることができ、併せて耐久性を向上させることができる。そしてこの発明によれば、摩擦係数の経時変化対策として従来実施されていたメッキ処理やリユースライト

処理などを不要にでき、また事前のならし工程が不要となり、その結果、湿式多板クラッチの製造工程数を削減し、湿式多板クラッチの低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を模式的に示す部分断面図である。

【図2】そのセパレータプレートとフリクションプレートとの正面図である。

10 【図3】試験で使用したセパレータプレートとフリクションプレートとの摺動面の相対位置を示す説明図である。

【図4】実施例1で使用したセパレータプレートの表面粗さの測定結果を示す線図である。

【図5】実施例1および実施例2ならびに各比較例におけるセパレータプレートの表面性状の一覧表である。

【図6】実施例1および実施例2ならびに各比較例での摩擦係数の経時変化の測定結果を示す線図である。

20 【図7】実施例1および実施例2ならびに各比較例でのフリクションプレートの板厚変化の測定結果を示すグラフである。

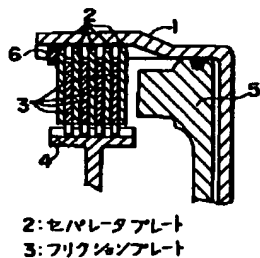
【図8】実施例1および比較例3での摩擦特性の変化を測定した結果を示す一覧表である。

【符号の説明】

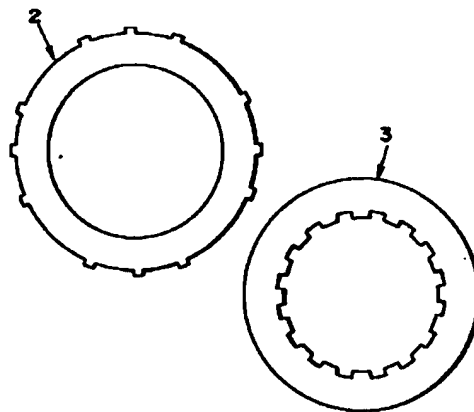
2 セパレータプレート

3 フリクションプレート

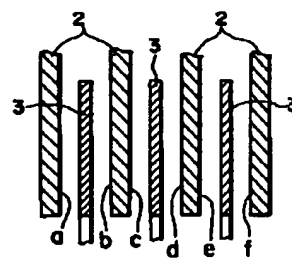
【図1】



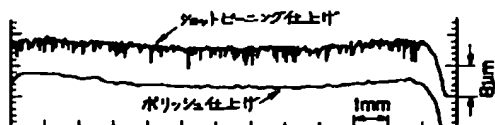
【図2】



【図3】



【図4】



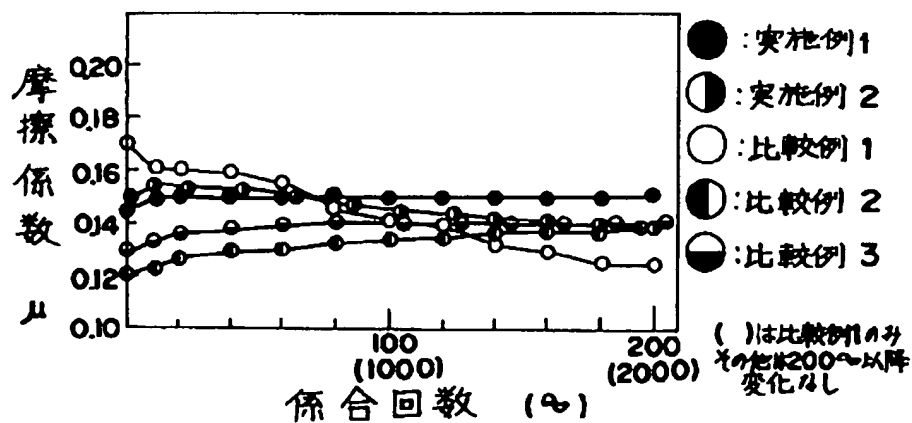
【図8】

	摩 耗 特 性 (平均摩擦係数)
実施例 1	経時変化なし (0.16)
比較例 2	初期経時変化有り (0.13)

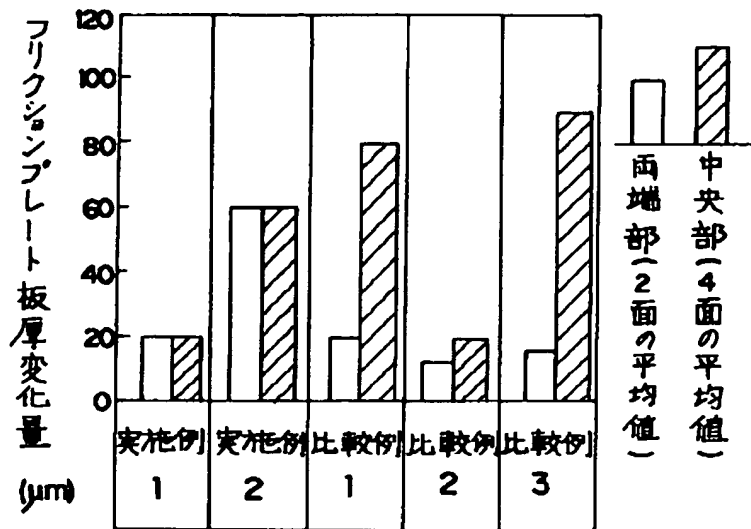
【図5】

	両端部のセパレータプレート 摺動面 a, f	中央部のセパレータプレート 摺動面 b, c, d, e
実施例1	ショットピーニング仕上げ 2.3 $\mu\text{m Rz}$	ポリッシュ仕上げ 0.3 $\mu\text{m Rz}$
実施例2	ショットピーニング仕上げ 5.0 $\mu\text{m Rz}$	ポリッシュ仕上げ 1.2 $\mu\text{m Rz}$
比較例1	ショットピーニング仕上げ 2.3 $\mu\text{m Rz}$	同 左
比較例2	ポリッシュ仕上げ 0.3 $\mu\text{m Rz}$	同 左
比較例3	研磨仕上げ 1.6 $\mu\text{m Rz}$	同 左

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 不破 良雄
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者 高橋 信明
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 三田 修三
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内
(72)発明者 長沢 裕二
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内